

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Takahiro MIYAGI et al.

International Application No.: PCT/JP2004/005174

International Filing Date: April 9, 2004

For: OBJECTIVE LENS DRIVE UNIT, OPTICAL PICKUP
UNIT, AND DISK DRIVE UNIT

745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV206810126US

Date of Deposit: December 7, 2004

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Charles J. Jackson
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles J. Jackson
(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY UNDER 37 C.F.R. § 1.78(a)(2)

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japan
Application No. 2003-107029 filed 10 April 2003.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

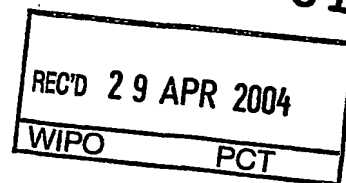
By: William S. Frommer
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

Rec'd PCT/PTO 07 DEC 2004

PCT/JP 2004/005174 #2

10/09/4 2004
10/09/15

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月10日

出願番号
Application Number: 特願2003-107029
[ST. 10/C]: [JP 2003-107029]

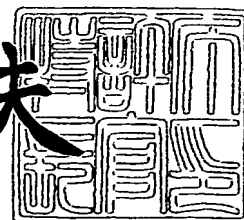
出願人
Applicant(s): ソニー株式会社
東京特殊電線株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3014128

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390007703

【提出日】 平成15年 4月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 宮木 隆浩

【発明者】

【住所又は居所】 長野県小県郡丸子町上丸子 1 7 7 8 東京特殊電線株式
会社内

【氏名】 興水 幸比古

【発明者】

【住所又は居所】 長野県小県郡丸子町上丸子 1 7 7 8 東京特殊電線株式
会社内

【氏名】 坂 研二

【発明者】

【住所又は居所】 長野県小県郡丸子町上丸子 1 7 7 8 東京特殊電線株式
会社内

【氏名】 北沢 弘

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003414

【氏名又は名称】 東京特殊電線株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090376

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 邦夫

【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

【識別番号】 100095496

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 榮二

【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対物レンズ駆動装置、光ピックアップ装置およびディスクドライブ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対物レンズと、
前記対物レンズを保持するレンズ支持部材と、
前記レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材と、
前記各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、
前記レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備え、
前記各弾性支持部材は、接着手段により前記レンズ支持部材および前記固定部材に固定され、
前記各弾性支持部材の少なくとも前記一端側の表面および前記他端側の表面には、前記接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】 前記凹凸面は、表面が粗面となるめっき層で構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】 前記凹凸面は、多数のピンホールが形成されためっき層で構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】 前記凹凸面は、前記弾性支持部材の表面をエッチングにより粗面化して構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 5】 前記凹凸面は、 $0.09\mu\text{m}$ 以上の表面粗さを持たせたことを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 6】 対物レンズと、
前記対物レンズを保持するレンズ支持部材と、
前記レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材

と、

前記各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、

前記レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備えた対物レンズ駆動装置を有し、

前記各弾性支持部材は、接着手段により前記レンズ支持部材および前記固定部材に固定され、

前記各弾性支持部材の少なくとも前記一端側の表面および前記他端側の表面には、前記接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成されたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】 前記凹凸面は、表面が粗面となるめっき層で構成されたことを特徴とする請求項 6 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】 前記凹凸面は、多数のピンホールが形成されためっき層で構成された

ことを特徴とする請求項 6 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 9】 前記凹凸面は、前記弾性支持部材の表面をエッチングにより粗面化して構成された

ことを特徴とする請求項 6 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 10】 前記凹凸面は、 $0.09\mu\text{m}$ 以上の表面粗さを持たせたことを特徴とする請求項 6 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 11】 記録媒体に光スポットを照射するための対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズ支持部材と、前記レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材と、

前記各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、

前記レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備えた光ピックアップ装置を有し、

前記各弾性支持部材は、接着手段により前記レンズ支持部材および前記固定部材に固定され、

前記各弾性支持部材の少なくとも前記一端側の表面および前記他端側の表面に

は、前記接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成されたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 12】 前記凹凸面は、表面が粗面となるめっき層で構成されたことを特徴とする請求項 11 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 13】 前記凹凸面は、多数のピンホールが形成されためっき層で構成された

ことを特徴とする請求項 11 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 14】 前記凹凸面は、前記弾性支持部材の表面をエッチングにより粗面化して構成された

ことを特徴とする請求項 11 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 15】 前記凹凸面は、 $0.09\mu\text{m}$ 以上の表面粗さを持たせたことを特徴とする請求項 11 記載のディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対物レンズを保持し、トラッキング方向およびフォーカス方向に駆動されるレンズ支持部材を、複数本の線状の弾性支持部材で固定部材に支持した対物レンズ駆動装置、およびこの対物レンズ駆動装置を備えた光ピックアップ装置とディスクドライブ装置に関する。詳しくは、弾性支持部材の表面に凹凸面を形成して、接着手段で固定される弾性支持部材とレンズ支持部材および固定部材との接着強度を向上させるものである。

【0002】

【従来の技術】

DVD (digital versatile disk) 等の記録媒体 (以下、光ディスクとも称す) に対して信号の再生あるいは記録を行う光ピックアップ装置は、光スポットを光ディスクのトラック上に合焦点するため、対物レンズを光ディスクの面に対して昇降させるフォーカス駆動機構が備えられる。また、光スポットを光ディスクのトラックに追従させるため、対物レンズを光ディスクの径方向 (トラックの法線方向) に移動させるトラッキング駆動機構が備えられる。

【0003】

このように、対物レンズを2次元に駆動する対物レンズ駆動装置は二軸アクチュエータと称される。二軸アクチュエータとしては、対物レンズを保持するレンズホルダ部を、4本のサスペンションワイヤで固定部材に支持する構成のものがある。

【0004】

サスペンションワイヤを用いてレンズホルダ部を支持する構成では、各サスペンションワイヤの一端側にレンズホルダ部が支持され、各サスペンションワイヤの他端側が固定部材に支持される。これにより、レンズホルダ部は、固定部材に対してフォーカス方向およびトラッキング方向に移動自在に支持されることになる。

【0005】

さて、一般的に、サスペンションワイヤとレンズホルダ部との固定、およびサスペンションワイヤと固定部材との固定は、接着剤を用いて行われていた（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-367199号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

サスペンションワイヤでレンズホルダ部を支持する構成の二軸アクチュエータでは、サスペンションワイヤは、レンズホルダ部に設けたフォーカスコイルおよびトラッキングコイルへの給電手段としても機能する。

【0008】

このため、サスペンションワイヤは、フォーカスコイルと接続した端子と、トラッキングコイルと接続した端子等に半田付けされる。半田との濡れ性を向上させるため、サスペンションワイヤに錫めっきを施してある。

【0009】

しかしながら、一般的な光沢のある錫めっきを施したサスペンションワイヤで

は、接着強度が十分に取れず、衝撃等でサスペンションワイヤが抜けてしまうという問題があった。これにより、レンズホルダ部の取付位置がずれてしまい、光ディスクからの信号の再生や光ディスクへの信号の記録が正常に行えなくなる可能性があった。

【0010】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、サスペンションワイヤに対する接着強度を向上させた対物レンズ駆動装置、この対物レンズ駆動装置を備えた光ピックアップ装置およびディスクドライブ装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明に係る対物レンズ駆動装置は、対物レンズと、対物レンズを保持するレンズ支持部材と、レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材と、各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備え、各弾性支持部材は、接着手段によりレンズ支持部材および固定部材に固定され、各弾性支持部材の少なくとも一端側の表面および他端側の表面には、接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成されたものである。

【0012】

本発明に係る対物レンズ駆動装置では、対物レンズを保持するレンズ支持部材は、複数本の弾性支持部材のそれぞれ一端側に支持され、駆動手段によってフォーカス方向およびトラッキング方向に移動する。

【0013】

この弾性支持部材のレンズ支持部材を支持する一端側の表面と、固定部材に支持される他端側の表面には微細な凹凸面が形成される。弾性支持部材をレンズ支持部材および固定部材に固定している接着手段は、この凹凸面の凹んだ部分に入り込んで硬化している。

【0014】

これにより、接着手段と弾性支持部材はアンカー効果によって強固に結合し、弾性支持部材とレンズ支持部材および固定部材との接着強度が向上する。したがって耐衝撃性の向上した対物レンズ駆動装置が提供できる。

【0015】

本発明に係る光ピックアップ装置は、上述したように耐衝撃性を向上させた対物レンズ駆動装置を組み込んだものである。すなわち、対物レンズと、対物レンズを保持するレンズ支持部材と、レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材と、各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備えた対物レンズ駆動装置を有し、各弾性支持部材は、接着手段によりレンズ支持部材および固定部材に固定され、各弾性支持部材の少なくとも一端側の表面および他端側の表面には、接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成されたものである。

【0016】

また、本発明に係るディスクドライブ装置は、この耐衝撃性を向上させた対物レンズ駆動装置を組み込んだ光ピックアップ装置を備えたものである。すなわち、記録媒体に光スポットを照射するための対物レンズと、対物レンズを保持するレンズ支持部材と、レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材と、各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備えた光ピックアップ装置を有し、各弾性支持部材は、接着手段によりレンズ支持部材および固定部材に固定され、各弾性支持部材の少なくとも一端側の表面および他端側の表面には、接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成されたものである。

【0017】

本発明に係る光ピックアップ装置およびディスクドライブ装置では、外部からの衝撃等によってレンズ支持部材の取付位置がずれることはない。したがって、記録媒体に対して信号を確実に記録できるとともに、記録媒体の信号を確実に再生することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の対物レンズ駆動装置、光ピックアップ装置およびディスクドライブ装置の実施の形態について説明する。図1は本実施の形態の対物レンズ駆動装置の構成例を示す斜視図である。

【0019】

本実施の形態の対物レンズ駆動装置1は、弾性支持部材としてのサスペンションワイヤ2により、レンズ支持部材であるレンズホルダ部3を固定部材4に支持する構成の二軸アクチュエータである。

【0020】

図2はサスペンションワイヤの構成例を示す断面図である。サスペンションワイヤ2は、ベリリウム銅線（Be-Cu）等の導電性および弾性を有する材質で構成される。このサスペンションワイヤ2の表面に、微細な凹凸面2aが形成される例えばめっき層2bを設けることで、サスペンションワイヤ2と、レンズホルダ部3および固定部材4との接着強度を向上させたものである。

【0021】

まず、図1を用いて対物レンズ駆動装置1の全体構成から説明すると、レンズホルダ部3は、対物レンズ5と、この対物レンズ5の取付部およびサスペンションワイヤ2が取り付けられるワイヤ支持部6を備えたホルダ7と、ホルダ7の外周に図示しない光ディスクの面に対して水平に巻かれたフォーカスコイル8と、光ディスクのトラックの接線方向に沿ってホルダ7の前後に設けられた一对のトラッキングコイル9等を備える。

【0022】

レンズホルダ部3は4本のサスペンションワイヤ2で固定部材4に支持される。これら4本のサスペンションワイヤ2に対応して、ホルダ7には、両側部に2箇所ずつ、計4箇所にワイヤ支持部6が設けられる。また、固定部材4には、4本のサスペンションワイヤ2に対応して両側部側に2箇所ずつ、計4箇所にワイヤ支持部10が設けられる。

【0023】

そして、サスペンションワイヤ 2 の一方の端部側が、接着手段としての接着剤 11 によりワイヤ支持部 6 に固定され、他方の端部側が接着剤 11 によりワイヤ支持部 10 に固定される。

【0024】

ここで、フォーカス方向に並ぶサスペンションワイヤ 2 同士の間は、互いが平行となるように張られる。これに対して、トラッキング方向に並ぶサスペンションワイヤ 2 同士の間は、レンズホルダ部 3 側の間隔が狭く、固定部材 4 側の間隔が広いハの字型に張られる。なお、トラッキング方向に並ぶサスペンションワイヤ 2 同士の間も、互いが平行となるように張られる構成でもよい。

【0025】

ホルダ 7 の側部には、フォーカスコイル 8 へ給電する端子 12 とトラッキングコイル 9 に給電する端子 13 が設けられる。4 本のサスペンションワイヤ 2 のうちの 2 本は、フォーカスコイル 8 へ制御信号を印加するための給電手段として機能し、残りの 2 本のサスペンションワイヤ 2 は、トラッキングコイル 9 へ制御信号を印加するための給電手段として機能する。このため、ワイヤ支持部 6 に固定されたサスペンションワイヤ 2 の一方の端部は、端子 12 あるいは端子 13 まで延在しており、サスペンションワイヤ 2 は対応する端子 12 あるいは端子 13 に半田付けされる。

【0026】

固定部材 4 のレンズホルダ部 3 を支持する側と反対の背面には基板 14 が取り付けられる。この基板 14 上の図示しないパターンと各サスペンションワイヤ 2 の他方の端部が半田付けにより接続される。これにより、基板 14 からサスペンションワイヤ 2 によってフォーカスコイル 8 およびトラッキングコイル 9 へ給電が行われる。

【0027】

ヨークベース部 15 は、図示しない光ディスクのトラックの接線方向に沿って一対のヨーク 15a が設けられ、各ヨーク 15a に一対のマグネット 16 が互いに対向して取り付けられる。この対向するマグネット 16 の間に、各マグネット 16 とトラッキングコイル 9 が対向する向きでレンズホルダ部 3 が配置される。

これらヨークベース部15、マグネット16、フォーカスコイル8およびトラッキングコイル9等で駆動手段が構成される。なお、ヨークベース部15には、図示しないレーザ光が通る光路となる開口部が設けられる。

【0028】

上述した構成の対物レンズ駆動装置1は、図示しないが、半導体レーザなどの発光素子、フォトダイオード等の受光素子、ビームスプリッタ等を備えた光ピックアップ装置に組み込まれる。また、光ピックアップ装置は、光ディスクを回転駆動する機構、および光ピックアップ装置を駆動するスライド送り機構等を備えたディスクドライブ装置に組み込まれる。

【0029】

次に、レンズホルダ部3のフォーカス制御およびトラッキング制御について説明する。フォーカスコイル8に再生信号から生成したフォーカス制御信号が印加されると、このコイルに流れる電流と、ヨーク15aと一対のマグネット16とによって形成された磁界による力で、レンズホルダ部3を電流の向きに応じて上昇あるいは下降させる方向の力が生じる。レンズホルダ部3は、4本のサスペンションワイヤ2の一端側に支持されているので、レンズホルダ部3は、昇降する方向の力を受けると、図示しない光ディスクに対して平行な姿勢を保ったまま上下に昇降する。これにより、対物レンズ5が光軸に沿った方向にフォーカス制御され、対物レンズ5からの光スポットが光ディスクのトラック上に合焦点される。

【0030】

また、トラッキングコイル9に再生信号から生成したトラッキング制御信号が印加されると、このコイルに流れる電流と、ヨーク15aと一対のマグネット16とによって形成された磁界による力で、レンズホルダ部3を電流の向きに応じて図示しない光ディスクの内周方向（ここでは左方向とする）、あるいは光ディスクの外周方向（ここでは右方向とする）へ移動させる力が生じる。レンズホルダ部3は、左右へ移動する方向の力を受けると、光ディスクのトラックの法線方向とほぼ平行にスライドする。これにより対物レンズ5が光ディスクの径方向にトラッキング制御され、対物レンズ5からの光スポットが所望のトラックをトレ

ースすることができる。

【0031】

次にワイヤ支持部の詳細について説明する。図3はワイヤ支持部の構成例を示す拡大斜視図で、図3(a)はサスペンションワイヤ2が固定された状態、図3(b)はサスペンションワイヤ2を固定する前の状態を示す。ここで、図3はレンズホルダ部3側のワイヤ支持部6を例に図示しているが、固定部材4側のワイヤ支持部10も同様の構成である。

【0032】

ワイヤ支持部6, 10は、図3(b)に示すように、サスペンションワイヤ2の延在方向に沿って開口した溝部17を備える。この溝部17の側壁には、一部を窪ませた段差部17aが設けられる。

【0033】

ワイヤ支持部6, 10は、溝部17にサスペンションワイヤ2を入れ、図3(a)に示すように、この溝部17に接着剤11を充填することで、サスペンションワイヤ2が固定される。接着剤11としては、例えば、UV(紫外線硬化型)エポキシ接着剤が用いられる。

【0034】

次に、サスペンションワイヤ2の詳細について説明する。サスペンションワイヤ2は、直径が0.06~0.1mm程度のベリリウム銅線の表面に、微細な凹凸面2aを形成したものである。この凹凸面2aは、いわゆるアンカー効果が得られるような表面粗さを持たせる。

【0035】

図4はアンカー効果の概念を示す説明図で、この図4はサスペンションワイヤ2と接着剤11の接合箇所を模式的に示す拡大断面図である。図3で説明したように、ワイヤ支持部6, 10を構成する溝部17にサスペンションワイヤ2を入れ、この溝部17に接着剤11を充填すると、サスペンションワイヤ2の表面に所定の表面粗さを持つ凹凸面2aが形成されている場合、図4に示すように、接着剤11は凹凸面2aの凹んだ部分に入り込んで硬化する。これにより、サスペンションワイヤ2は接着剤11から抜けにくい状態となる。このような効果をア

ンカー効果と呼ぶ。図 4 において矢印はサスペンションワイヤ 2 の延在方向を示すが、サスペンションワイヤ 2 の延在方向に沿った力が加わっても、硬化した接着剤 11 と凹凸面 2 a のかみ合いで、サスペンションワイヤ 2 は抜けにくい状態であり、接着強度が向上する。

【0036】

このため、凹凸面 2 a は、サスペンションワイヤ 2 の接着剤 11 と接触する部位である一端側と他端側の表面に少なくとも形成されていればよいが、全面に形成されていてもよい。

【0037】

以下に、サスペンションワイヤ 2 の実施例について説明する。図 5 は実施例 1 としてアンカーめっきを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である。ここで、図 5 は、サスペンションワイヤ 2 の表面を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した際の顕微鏡写真を模式的に示すもので、図 5 (a) は、倍率を 500 倍とした場合の電子顕微鏡写真、図 5 (b) は、倍率を 2000 倍とした場合の電子顕微鏡写真である。

【0038】

図 5 に示す実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 は、図 2 に示すめっき層 2 b を形成するためにベリリウム銅線に錫めっきを施す際、めっき浴中の金属イオン濃度を高くすることで、めっき層 2 b の表面にアンカー効果が得られるような表面粗さを持つ凹凸面 2 a が形成されるようにしたものである。このように、表面に積極的に凹凸面 2 a が形成されるようにしためっきをアンカーめっきと称す。なお、図 2 においてめっき層 2 b の厚さや凹凸面 2 a の表面粗さは模式的に示したものである。

【0039】

表 1 は、サスペンションワイヤ 2 をワイヤ支持部 6, 10 から引き抜くのに必要な抜去力の実験結果を示す。

【0040】

【表 1】

抜去力(N)	実施例1 (アンカーめっき)	実施例2 (ピンホール)	実施例3 (エッチング)	実施例4 (条痕)	比較例 (無光沢めっき)	従来例 (光沢めっき)
1回目	10.10	9.62	9.73	8.95	7.98	2.84
2回目	10.26	9.51	9.55	9.23	8.92	3.04
3回目	10.11	9.57	8.66	8.66	8.99	2.83
4回目	10.51	8.91	9.34	9.31	7.89	3.52
最高値	10.51	9.62	9.73	9.31	8.99	3.52
最小値	10.10	8.91	8.66	8.66	7.89	2.83
平均値	10.25	9.40	9.32	9.04	8.45	3.06
表面粗さ Ra(μm)	0.323				0.096	0.045

【0041】

アンカーめっきによるめっき層 2b を設けた実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 では、平均して 10 N (ニュートン) 以上の抜去力が必要であった。この実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 の凹凸面 2a の表面粗さ (中心線平均粗さ Ra) を測定したところ、 $Ra = 0.323 \mu\text{m}$ であった。

【0042】

図 6 は従来例として一般的な光沢のある錫めっきを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である。ここで、図 6 (a) は、倍率を 500 倍とした場合の電子顕微鏡写真、図 6 (b) は、倍率を 2000 倍とした場合の電子顕微鏡写真である。

【0043】

この従来例のサスペンションワイヤでは、表 1 に示すように、3 N 前後の抜去力でワイヤ支持部から抜けてしまうことが判る。光沢めっきを施した従来例のサスペンションワイヤの表面粗さを測定したところ、 $Ra = 0.045 \mu\text{m}$ であった。

【0044】

比較例として、ベリリウム銅線に一般的に無光沢めっきと呼ばれる錫めっきを施したサスペンションワイヤを図 7 に示す。すなわち、図 7 は比較例として無光

沢めつきを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である。ここで、図7 (a) は、倍率を500倍とした場合の電子顕微鏡写真、図7 (b) は、倍率を2000倍とした場合の電子顕微鏡写真である。この比較例のサスペンションワイヤでは、表1に示すように、ワイヤ支持部から引き抜くためには8 N前後の抜去力が必要であった。この比較例のサスペンションワイヤの表面粗さを測定したところ、 $Ra = 0.096 \mu m$ であった。

【0045】

以上のことから、サスペンションワイヤ2の表面に、表面粗さが少なくとも $0.1 \mu m$ 前後の凹凸面2aを形成すれば、接着剤11が凹凸面2aの凹部に入り込んで硬化することでアンカー効果が得られ、十分な接着強度が得られることが判る。

【0046】

次に、サスペンションワイヤ2の他の実施例について説明する。図8は実施例2としてピンホールを形成したサスペンションワイヤ2の顕微鏡写真である。ここで、図8 (a) は、倍率を500倍とした場合の電子顕微鏡写真、図8 (b) は、倍率を2000倍とした場合の電子顕微鏡写真である。この実施例2のサスペンションワイヤ2は、ベリリウム銅線に光沢のある錫めつきを施す際に、微細なピンホールが多数形成されるようにしたものである。

【0047】

図9は実施例3としてエッチングを行ったサスペンションワイヤ2の顕微鏡写真である。ここで、図9 (a) は、倍率を500倍とした場合の電子顕微鏡写真、図9 (b) は、倍率を2000倍とした場合の電子顕微鏡写真である。この実施例3のサスペンションワイヤ2は、ベリリウム銅線をエッチング液に浸すことで表面を粗面化したものである。

【0048】

図10は実施例4として条痕を形成したサスペンションワイヤ2の顕微鏡写真である。ここで、図10は、倍率を500倍とした場合の電子顕微鏡写真である。この実施例4のサスペンションワイヤ2は、ベリリウム銅線の表面に、回転ダイスあるいは回転ブレード等の機械加工により、 $0.1 \sim 2 mm$ 間隔のらせん状

の溝（条痕）を形成したものである。上述した実施例 2～実施例 4 のサスペンションワイヤ 2 では、表 1 に示すように、ワイヤ支持部から引き抜くためには 9 N 前後の抜去力が必要であった。

【0049】

以上説明したように、サスペンションワイヤ 2 でレンズホルダ部 3 を支持する構成の対物レンズ駆動装置 1 において、サスペンションワイヤ 2 の表面に、接着剤 11 が入り込んで硬化することでアンカー効果が得られるような微細な凹凸面 2a を形成することで、サスペンションワイヤ 2 に対する接着強度が向上する。

【0050】

これにより、衝撃等が加わっても、レンズホルダ部 3 側のワイヤ支持部 6 や固定部材 4 側のワイヤ支持部 10 からサスペンションワイヤ 2 が抜けることが防止され、耐衝撃性が向上した対物レンズ駆動装置 1 を提供できる。特に実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 では、ワイヤ支持部から引き抜くのに 10 N 以上の抜去力が必要であり、この実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 を備えた対物レンズ駆動装置 1 では、耐衝撃性が極めて向上する。また、実施例 2～4 のサスペンションワイヤ 2 でも、ワイヤ支持部から引き抜くのに 9 N 前後の抜去力が必要であり、実施例 2～4 のサスペンションワイヤ 2 を備えた対物レンズ駆動装置 1 でも、従来と比較して耐衝撃性が向上している。

【0051】

さて、上述した実施例 2～4 のサスペンションワイヤ 2 では、9 N 前後の抜去力が必要であり、実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 で必要な抜去力（10 N 前後）と比較例のサスペンションワイヤで必要な抜去力（8 N 前後）の間に収まっている。

【0052】

上述した実施例 1 のサスペンションワイヤ 2 の凹凸面 2a の表面粗さは $R_a = 0.323 \mu\text{m}$ であった。これに対して、比較例のサスペンションワイヤの表面粗さは $R_a = 0.096 \mu\text{m}$ であった。

【0053】

したがって、従来例（ $R_a = 0.045 \mu\text{m}$ ）と比較すると、サスペンション

ワイヤ2の凹凸面2aの表面粗さとしては、 $0.09\mu\text{m}$ 以上の値が得られれば良いことが判る。

【0054】

このような対物レンズ駆動装置1を組み込んだ光ピックアップ装置およびディスクドライブ装置では、外部からの衝撃等によってレンズホルダ部3の取付位置がずれることはない。したがって、光ディスクに対して信号を確実に記録できるとともに、光ディスクの信号を確実に再生することができる。

【0055】

ここで、実施例1のサスペンションワイヤ2のように、凹凸面2aを錫めっきで形成することで、半田との濡れ性も良い。このため、サスペンションワイヤ2を図1に示す端子12、13、および基板14の図示しないパターンに半田付けする際の作業性もよく、かつ確実な半田付けが行われる。したがって、通電不良等の障害が発生することもない。よって、接着強度の向上と半田との濡れ性の向上の両立を図ることができる。

【0056】

なお、図3に示すように、ワイヤ支持部6、10は、溝部17の側壁に段差部17aが設けてあるので、接着剤11が段差部17aに入り込んで硬化することで、サスペンションワイヤ2の延在方向に沿った方向にかかる力に対して抗する構成となる。これにより、サスペンションワイヤ2が接着剤11ごとワイヤ支持部6、10から抜けるということも防止される。

【0057】

接着手段の他の例としては、ホルダ7を成形する際に、ワイヤ支持部6にサスペンションワイヤ2を入れて一体に成形するインサート成形と呼ばれるものでもよい。この場合も、ホルダ7を構成する樹脂がサスペンションワイヤ2の凹凸面2aの凹部に入り込んで硬化することで、アンカー効果が得られ、耐衝撃性が向上する。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、対物レンズと、対物レンズを保持するレンズ

支持部材と、レンズ支持部材をそれぞれ一端側に支持する複数本の線状の弾性支持部材と、各弾性支持部材の他端側を支持する固定部材と、レンズ支持部材をトラッキング方向およびフォーカス方向に駆動する駆動手段とを備え、各弾性支持部材は、接着手段によりレンズ支持部材および固定部材に固定され、各弾性支持部材の少なくとも一端側の表面および他端側の表面には、接着手段が入り込んで硬化する表面粗さを有する凹凸面が形成された対物レンズ駆動装置である。

【0059】

これにより、接着手段と弾性支持部材はアンカー効果によって強固に結合し、弾性支持部材とレンズ支持部材および固定部材との接着強度が向上する。したがって耐衝撃性の向上した対物レンズ駆動装置を提供できる。

【0060】

本発明に係る光ピックアップ装置およびディスクドライブ装置は、上述したように耐衝撃性を向上させた対物レンズ駆動装置を組み込むことで、外部からの衝撃等によってレンズ支持部材の取付位置がずれること等を防ぎ、記録媒体に対して信号を確実に記録できるとともに、記録媒体の信号を確実に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態の対物レンズ駆動装置の構成例を示す斜視図である。

【図2】

サスペンションワイヤの構成例を示す断面図である。

【図3】

ワイヤ支持部の構成例を示す拡大斜視図である。

【図4】

アンカー効果の概念を示す説明図である。

【図5】

アンカーめっきを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である（実施例1）。

【図6】

光沢めっきを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である（従来例）。

【図 7】

無光沢めっきを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である（比較例）。

【図 8】

ピンホールを形成したサスペンションワイヤの顕微鏡写真である（実施例 2）

。

【図 9】

エッチングを行ったサスペンションワイヤの顕微鏡写真である（実施例 3）。

【図 10】

条痕を形成したサスペンションワイヤの顕微鏡写真である（実施例 4）。

【符号の説明】

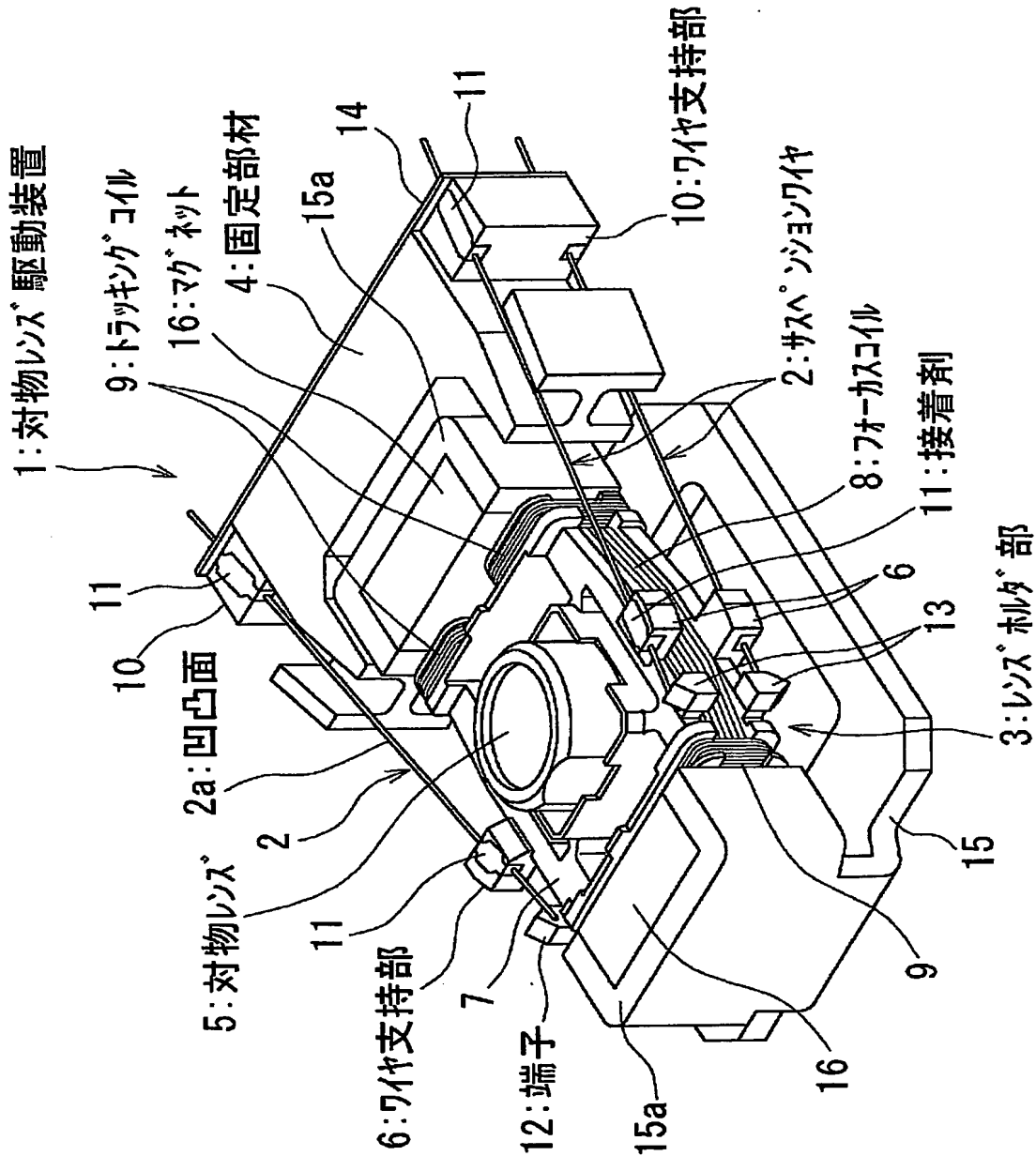
1・・・対物レンズ駆動装置、2・・・サスペンションワイヤ、2a・・・凹凸面、2b・・・めっき層、3・・・レンズホルダ部、4・・・固定部材、5・・・対物レンズ、6・・・ワイヤ支持部、7・・・ホルダ、8・・・フォーカスコイル、9・・・トラッキングコイル、10・・・ワイヤ支持部、11・・・接着剤、12・・・端子、13・・・端子、14・・・基板、15・・・ヨークベース部、15a・・・ヨーク、16・・・マグネット、17・・・溝部、17a・・・段差部

【書類名】

図面

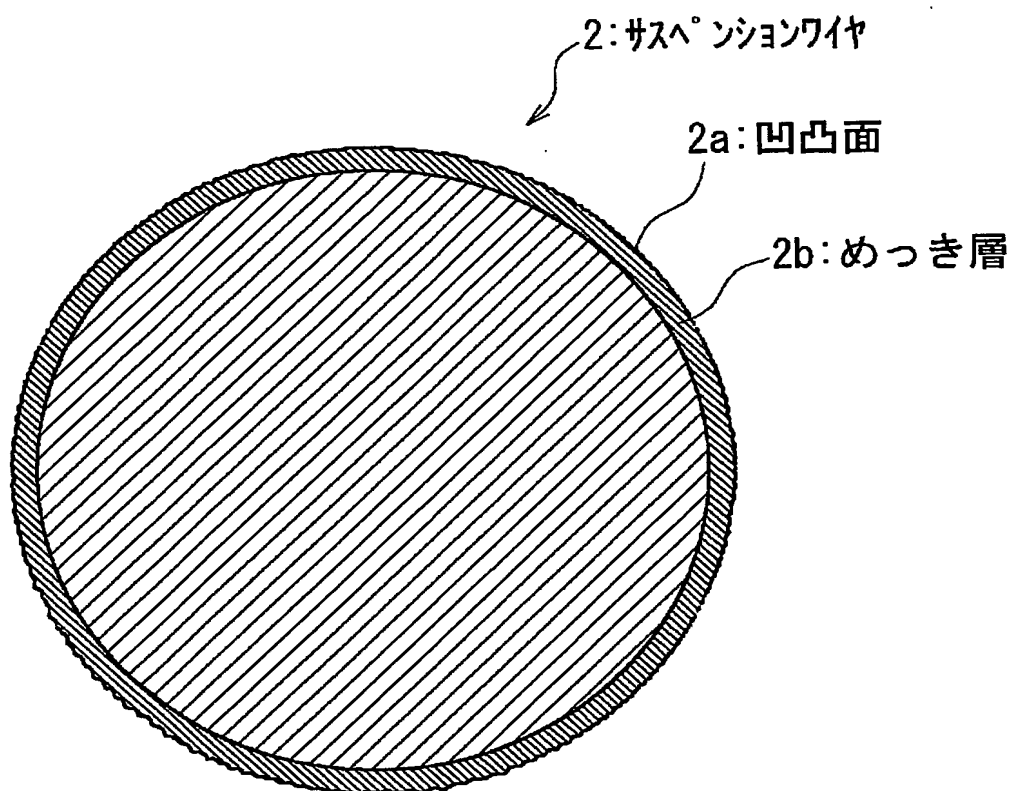
【図1】

本実施の形態の対物レンズ駆動装置の構成例
を示す斜視図



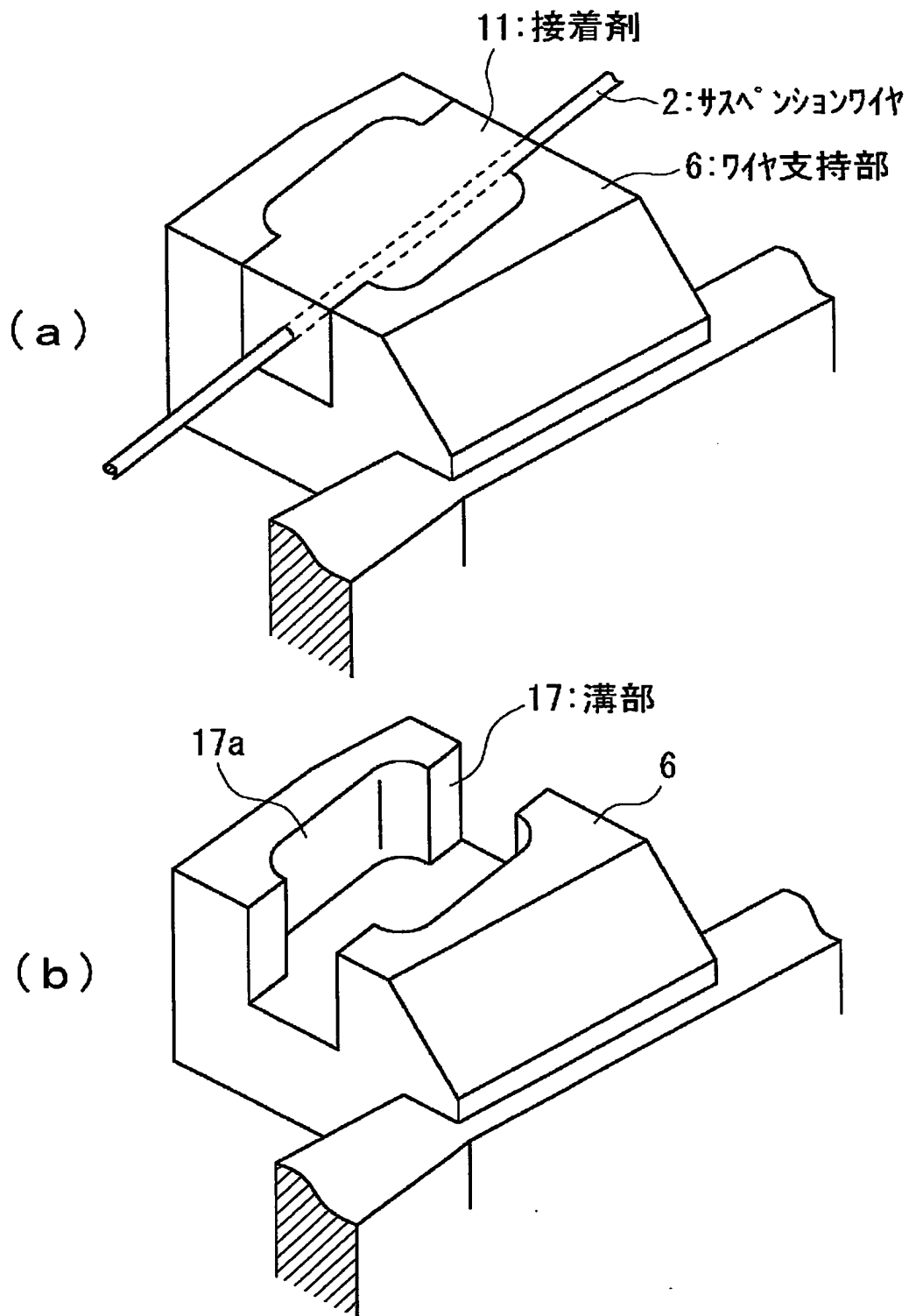
【図 2】

サスペンションワイヤの構成例を示す断面図



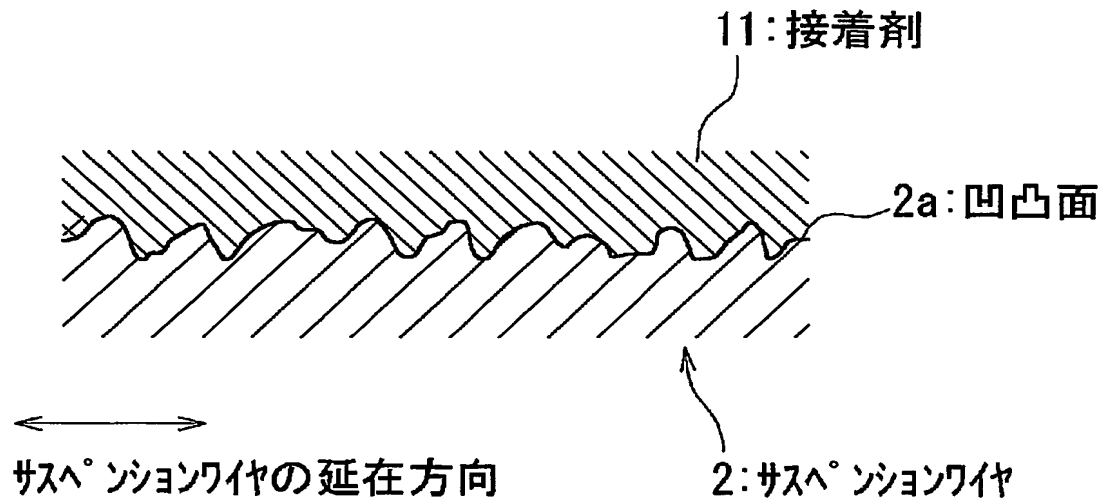
【図 3】

ワイヤ支持部の拡大斜視図



【図 4】

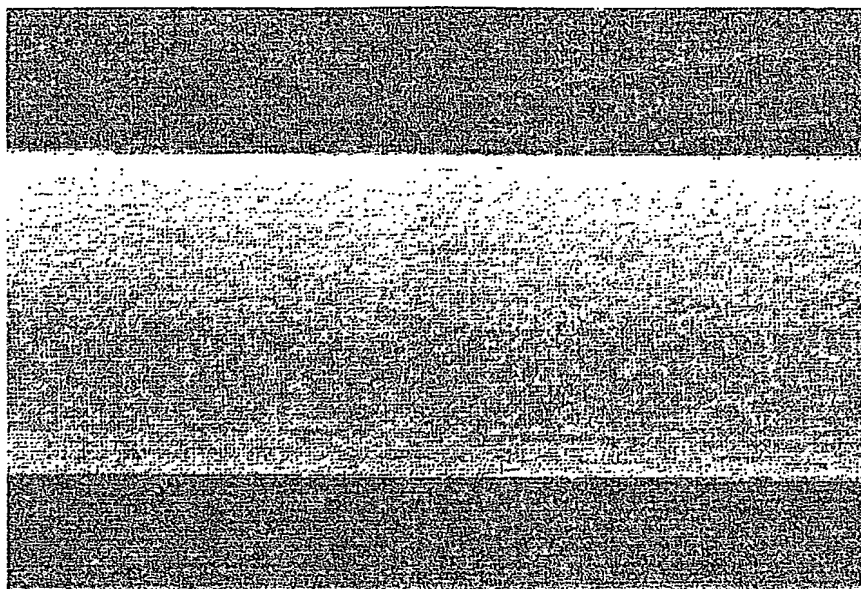
アンカー効果の概念を示す説明図



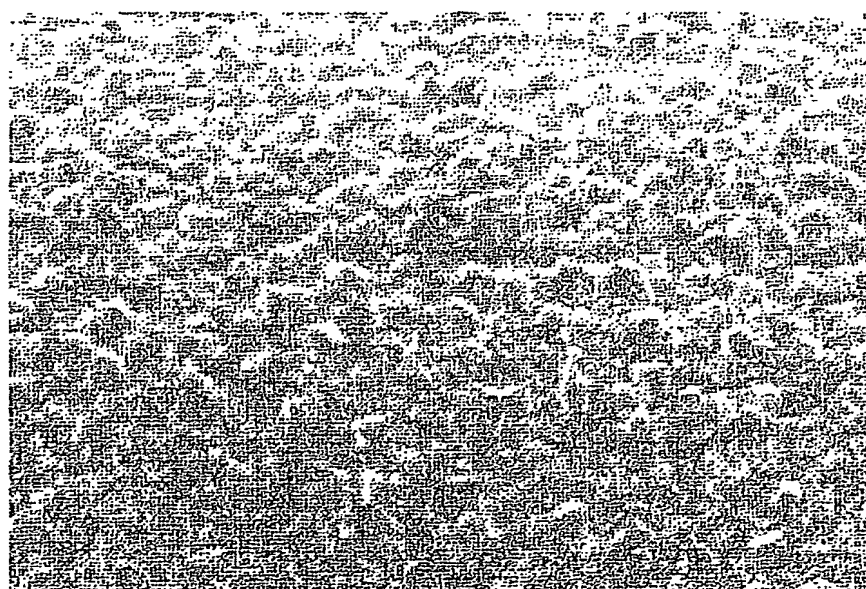
【図 5】

アンカーめっきを行ったサスペンションワイヤ
(実施例 1)

(a)



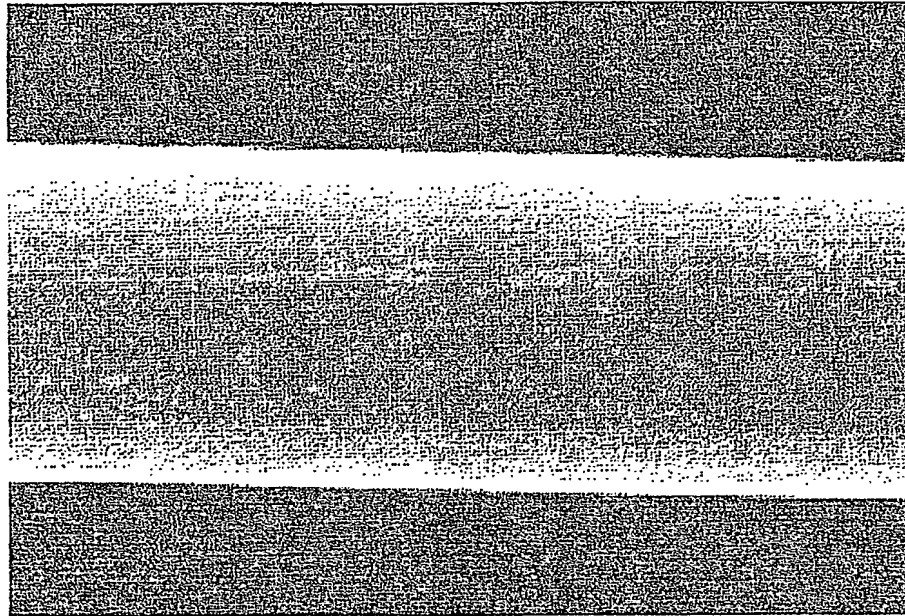
(b)



【図6】

光沢めっきを行ったサスペンションワイヤ
(従来例)

(a)



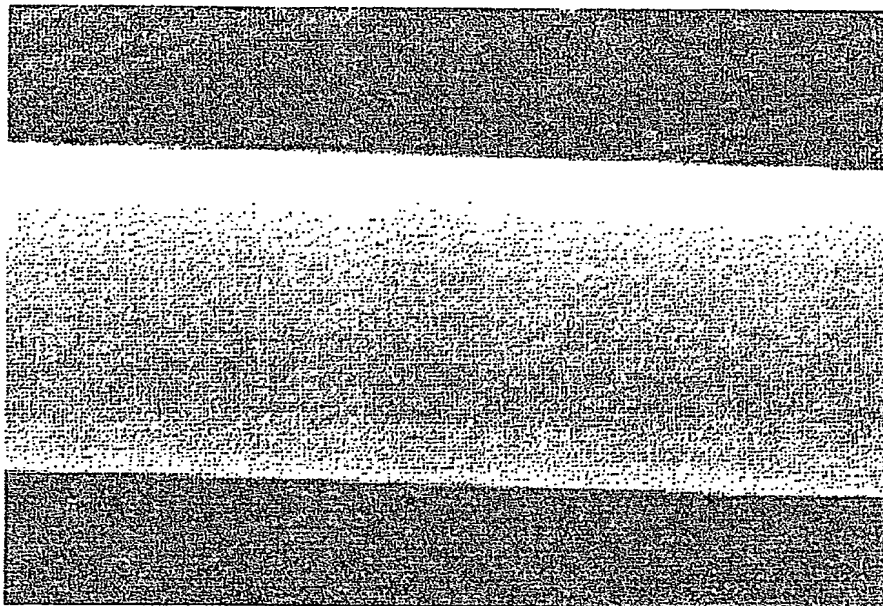
(b)



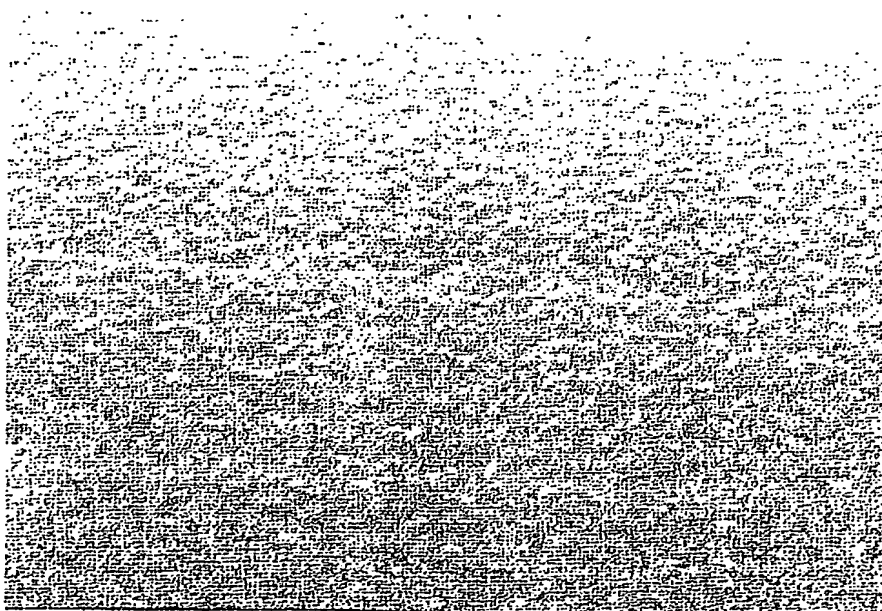
【図 7】

無光沢めっきを行ったサスペンションワイヤ
(比較例)

(a)



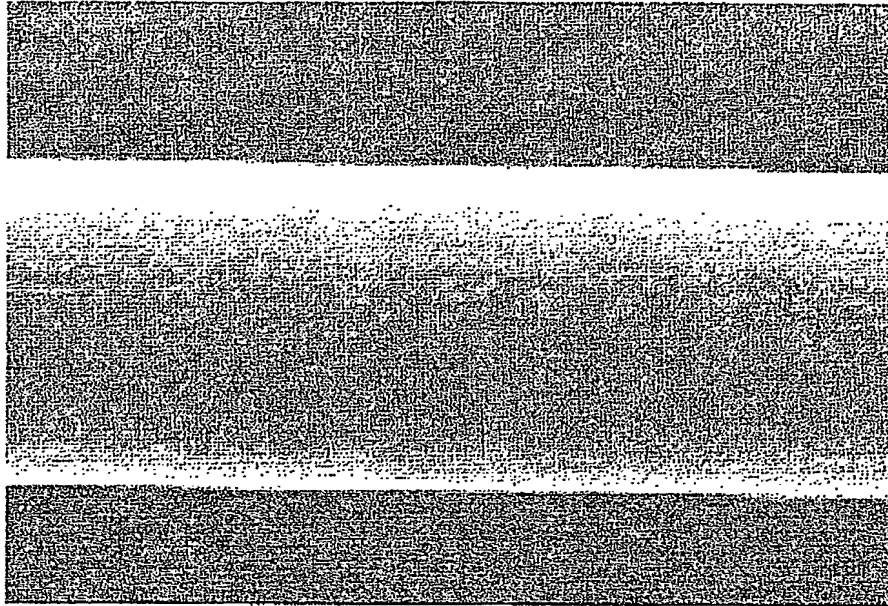
(b)



【図 8】

ピンホールを形成したサスペンションワイヤ
(実施例 2)

(a)



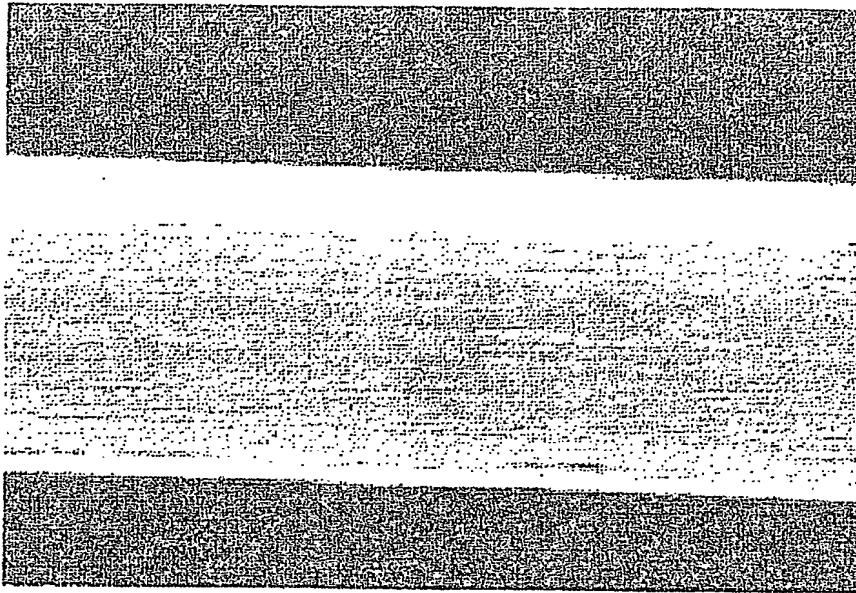
(b)



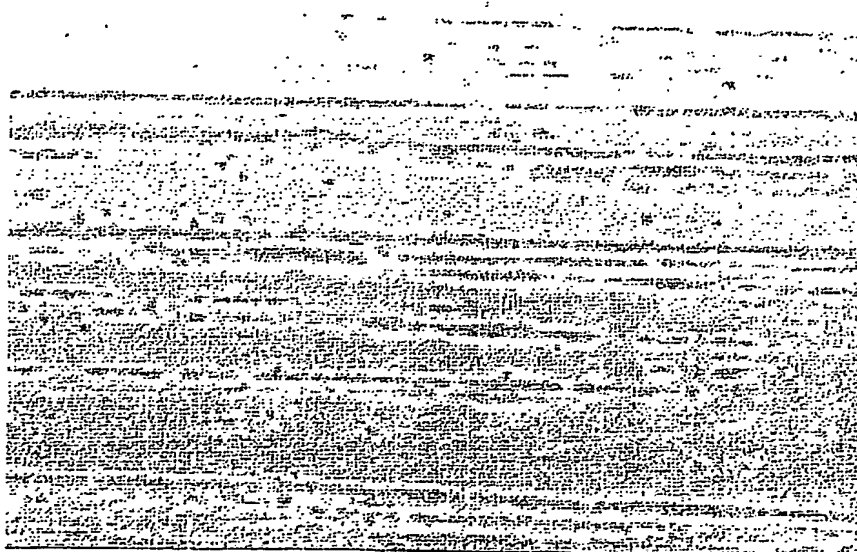
【図 9】

エッチングを行ったサスペンションワイヤ
(実施例 3)

(a)

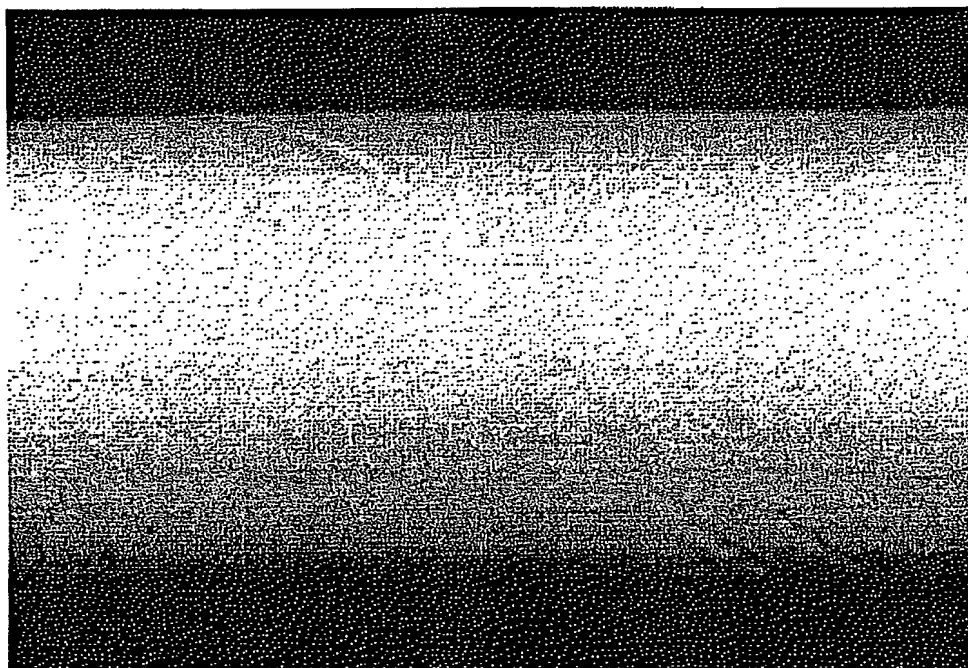


(b)



【図 10】

条痕を形成したサスペンションワイヤ
(実施例 4)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数本のサスペンションワイヤでレンズホルダ部を支持する対物レンズ駆動装置で、サスペンションワイヤに対する接着強度を向上させる。

【解決手段】 対物レンズ 5 を保持するレンズホルダ部 3 は、4 本のサスペンションワイヤ 2 のそれぞれ一端側に支持され、フォーカス方向およびトラッキング方向に移動可能となっている。各サスペンションワイヤ 2 の表面には微細な凹凸面 2 a が形成される。各サスペンションワイヤ 2 をレンズホルダ部 3 および固定部材 4 に固定している接着剤 11 が、この凹凸面 2 a の凹んだ部分に入り込んで硬化することでアンカー効果を得て、接着強度を向上させる。

【選択図】 図 1

【書類名】 物件提出書
【提出日】 平成15年04月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2003-107029
【提出者】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090376
【弁理士】
【氏名又は名称】 山口 邦夫
【電話番号】 03-3291-6251
【提出する物件】 参考写真 1

特願 2003-107029 2

光沢めっきを行ったサスペンションワイヤ
(従来例)

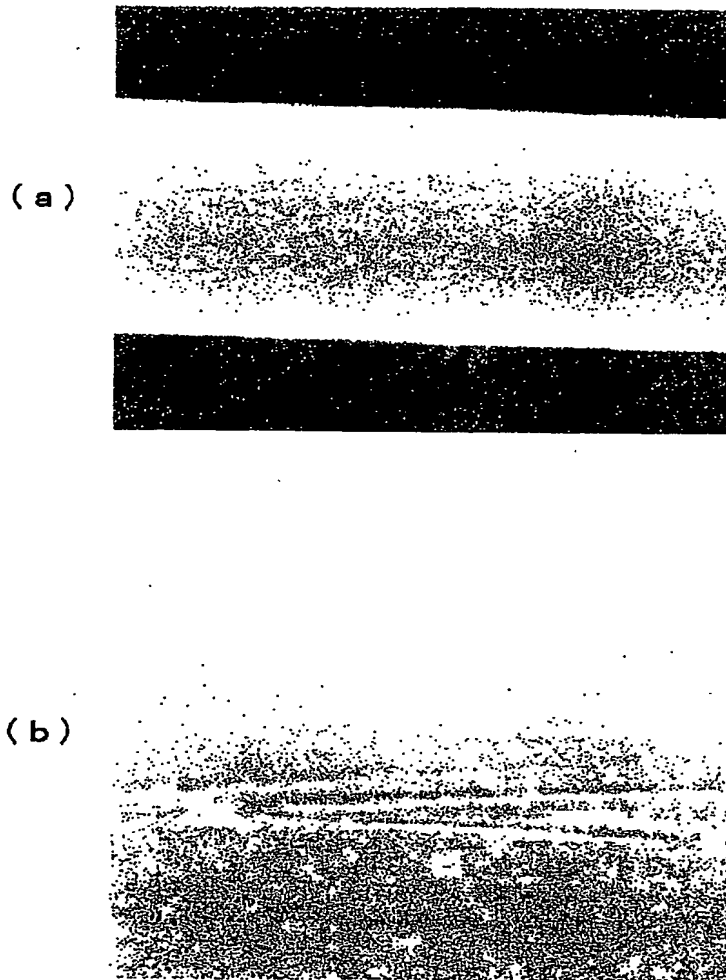


図 6 に対応する参考写真

特願 2003-107029 }

無光沢めっきを行ったサスペンションワイヤ
(比較例)



(a)



(b)

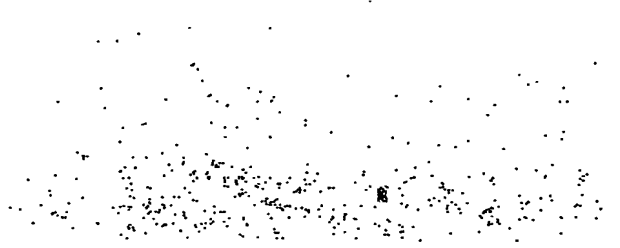


図 7 に対応する参考写真

特願2003-107029

4

ピンホールを形成したサスペンションワイヤ
(実施例2)

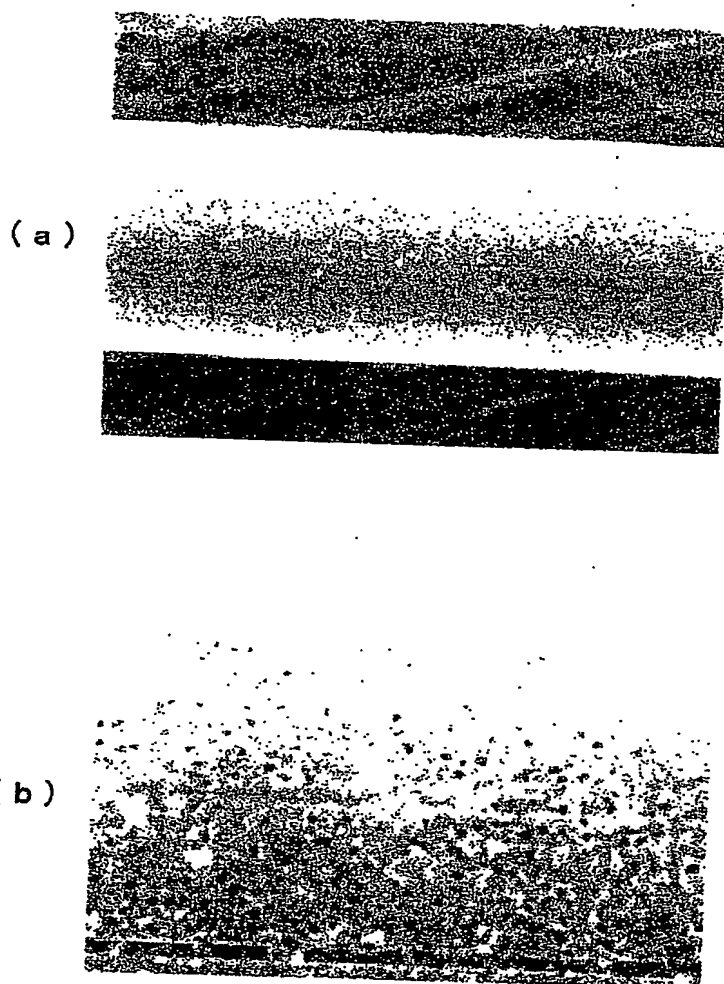


図8に対応する参考写真

特願2003-107029

エッチングを行ったサスペンションワイヤ
(実施例3)

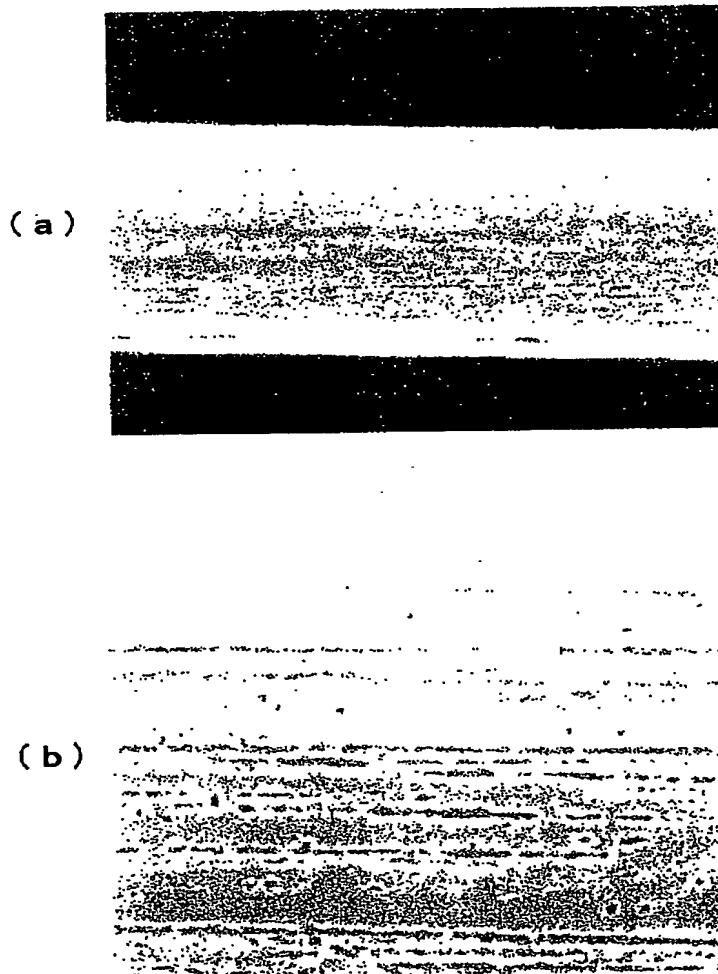


図9に対応する参考写真

特願 2003-107029

条痕を形成したサスペンションワイヤ
(実施例 4)

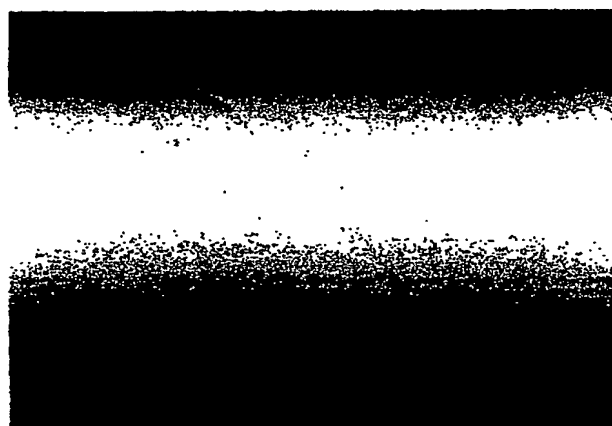


図 10 に対応する参考写真

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-107029
受付番号	20300680256
書類名	物件提出書
担当官	金井 邦仁 3072
作成日	平成15年 5月26日

<認定情報・付加情報>

【提出者】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100090376
--------	-----------

【住所又は居所】	東京都千代田区内神田1丁目15番2号 平山ビル5階 山口特許事務所
----------	-----------------------------------

【氏名又は名称】	山口 邦夫
----------	-------

【提出された物件の記事】

【提出物件名】	参考写真 1
---------	--------

次頁無

特願 2003-107029

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003414]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

氏 名

東京特殊電線株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ ~~COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS~~
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.